

## MOVING IMAGE PROCESSOR

Japanese Unexamined Patent Publication No. 2000-082146

[0032][Third Embodiment]

The following is a description of a third embodiment of the present invention. In a second embodiment of the present invention, although the basic structure of a moving image processor is the same as that of the first embodiment shown in Fig. 1, process operation in a moving area shaping portion 14 is different therebetween. Operation according to the third embodiment of the present embodiment is described.

[0033]

A noise removal process is performed on a binary differential image generated by an inimage arithmetic portion 13. The moving area shaping portion 14 detects partial curves, integrates them and determines a moving object area as a rectangular area. This process is described with reference to Fig. 2.

[0034]

Referring to Fig. 2, an image 21 is an image that is obtained by performing the noise removal process on the binary differential image generated by the inimage arithmetic portion 13. In the binary differential image, luminance value "zero" is represented by white and luminance value "1" is represented by black. Templates 22 and 23 are templates that are prepared in advance in order to detect partial curves. Specifically, in the case where the pixel size of the image 21 is  $256 \times 256$ , the template size is a size corresponding to 10 pixels in the horizontal direction and 12 pixels in the vertical direction.

[0035]

The moving area shaping portion 14 performs a

reduction and enlargement process on the binary differential image supplied from the inimage arithmetic portion 13, and performs the noise removal process, so that an image 21 is generated.

[0036]

Next, scan operation is performed with the template 22 and the template 23 overlaid on the image 21. The matching degree M is calculated for each position of the templates.

[0037]

The matching degree M is the number when a luminance value of a pixel of a template and a luminance value of a pixel on the image 21 overlapping with the pixel of the template are 1.

[0038]

Here, when the matching degree M is equal to or more than a predetermined threshold value TM, a rectangle having a size that is enlarged by a constant ratio to the template is set in a detection result image.

[0039]

Note that the upper left angular position is matched for the template 22 and the upper right angular position is matched for the template 23.

[0040]

Referring to Fig. 2, an example where the matching degree M is equal to or more than the threshold value TM with respect to the template 22 is 24, and an example of a rectangle set this time is 25.

[0041]

Then, after finishing the scan, a plurality of rectangles are set on the detection result image.

[0042]

With respect to the plural rectangles, a process is performed for integrating the rectangles overlapping with each other into one by a circumscribed rectangle.

[0043]

With the processes described above, the generated rectangle is outputted by the moving area shaping portion 14 and sent to a moving area integrating portion 16.

[0044]

In the processes described above, the templates are not limited to ones shown in Fig. 2. The number, size and pixel arrangement thereof can be created by hand as reflection of a contour of an object to be detected.

## MOVING IMAGE PROCESSOR

Publication number: JP2000082146

Publication date: 2000-03-21

Inventor: ONAKA SHINICHI

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- International: G06T7/20; G06T7/20; (IPC1-7): G06T7/20

- European:

Application number: JP19990013752 19990122

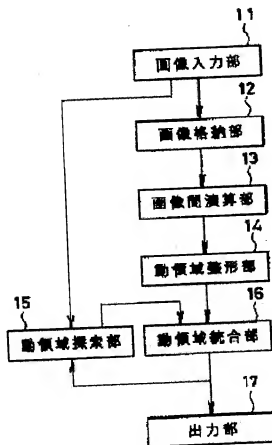
Priority number(s): JP19990013752 19990122; JP19980180333 19980626

Report a data error here

## Abstract of JP2000082146

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a moving image processor for always realizing exact trace even if a moving object stops or the moving amounts are small when an in-frame difference processing is used.

**SOLUTION:** This moving image processor is provided with an image inputting part 11 for inputting a moving image, an image storing part 12 for storing inputted image data, an in-image arithmetic part 13 for operating a time difference processing to image data whose time is different stored in the image storing part, and outputting a binary time difference image binarized by a predetermined threshold value, a moving area retrieving part 15 for retrieving a moving object area detected before one frame in a present image, a moving area shaping part 14 for detecting and outputting a moving object area in which a moving object is present from the binary time difference image, and a moving area synthesizing part 16 for synthesizing the result of the moving object area certified by the moving area shaping part and the result of the moving object area retrieved by the moving object retrieving part, and uniting the same moving object areas into one.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-82146  
(P2000-82146A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 T 7/20

識別記号

F I  
C 0 6 F 15/70

テマコード\* (参考)

4 1 0

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-13752

(22) 出願日 平成11年1月22日 (1999.1.22)

(31) 優先権主張番号 特願平10-180333

(32) 優先日 平成10年6月26日 (1998.6.26)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大中 慎一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100080816

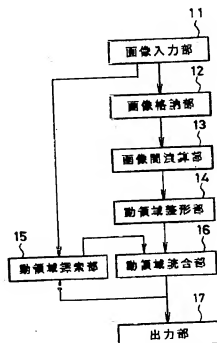
弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 動画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 フレーム間差分処理を用いたときに、移動物体が静止、または移動量が小さい場合においても、常に、正確な追跡を実現する動画像処理装置の提供。

【解決手段】 動画像を入力する画像入力部と、入力した画像データを格納する画像格納部と、画像格納部に格納されている時刻の異なる画像データに対して時間差分処理を行い、予め定められた間値で二値化した二値時間差分画像を出力する画像間演算部と、1フレーム前に検出された動物体領域を現在の画像中で探索する動領域探索部と、二値時間差分画像から移動物体の存在している動物体領域を検出し出力する動領域整形部と、動領域整形部によって確定した動物体領域の結果と、動物体探索部によって探索された動物体領域の結果を統合して同一の移動物体領域を一つにまとめる動領域統合部と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】1フレーム前に検出された動物体領域を現在の画像中で探索する手段と、

入力画像と1フレーム前の画像とのフレーム間差分結果から決定された動物体領域の結果と、前記現在の画像中で探索された動物体領域と、を統合して同一物体に対する動領域を一つにまとめて出力する手段と、を備えたことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項2】動画像を入力する画像入力手段と、

前記画像入力手段からの画像データを格納する画像格納手段と、

前記画像格納手段に格納されている時刻の異なる画像データに対して時間差分処理を行い、予め定められた閾値で二値化した二値時間差分画像を出力する画像間演算手段と、

前記画像間演算手段より出力される前記二値時間差分画像から移動物体の存在している動物体領域を検出し、第1の動領域として出力する動領域整形手段と、

1フレーム前に検出された動物体領域をテンプレートとして、現在の時刻の画像に対してマッチング処理を行うことにより、動物体領域を探索し、第2の動領域として出力する動領域探索手段と、

前記第1の動領域と前記第2の動領域の位置情報を用いて、同一物体に対応する動領域を一つにまとめて出力する動領域統合手段と、

を備えたことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項3】前記画像間演算手段が、時刻の異なる2枚の画像間の差分処理を行って輝度差の絶対値を輝度値とする差分画像を生成し、

該差分画像の各画素について輝度値が予め定められた閾値以上のときに第1の値、前記輝度値が前記閾値未満のときに第2の値として二値化して二値差分画像を生成し、

該二値差分画像において輝度値が前記第1の値である画素数が予め定められた閾値未満であるときには、前記二値差分画像を前記動領域整形手段に供給し、前記画素数が前記閾値以上であるときには該二値差分画像の全画素の輝度値を前記第2の値に置き換えてから前記動領域整形手段に供給する。ように構成されてなる、ことを特徴とする、請求項2記載の動画像処理装置。

【請求項4】前記動領域整形手段が、予め設定された二値のテンプレートを保持しており、

前記画像間演算手段から出力される二値差分画像に対して該テンプレートを走査してマッチング処理を行い、マッチ度が予め定められた閾値以上である場合に、対応する部分画像を含む矩形を設定して第1の矩形群を生成し、

前記第1の矩形群のうち、重なりのある矩形を、外接矩形で置き換えて、互いに重ならない矩形の集合からなる第2の矩形群を生成し、

前記第2の矩形群を、動物体領域すなわち前記第1の動領域として出力する、

ことを特徴とする、請求項2記載の動画像処理装置。

【請求項5】前記動領域整形手段が、前記画像間演算手段から出力される二値差分画像において、各ライン毎に第1の値を持つ画素のなかで、最も左に位置する画素と、最も右に位置する画素の距離を算出し、

該距離の平均値を算出し、

該平均値以下である距離を持つラインを求め、

該ラインのうち画像上で一番上に位置する第1のラインと、一番下に位置する第2のラインを求め、

前記第1のラインと前記第2のラインに挟まれる水平帯領域を求め、

該水平帯領域において第1の値を持つ画素のうち、一側の端部に位置する第1の画素と、他側の端部に位置する第2の画素と、を求め、

前記第1の画素と前記第2の画素に挟まれる垂直帯領域を求め、

前記水平帯領域と前記垂直帯領域とが重なってできる矩形を、動物体領域、すなわち前記第1の動領域として出力する、ことを特徴とする、請求項2記載の動画像処理装置。

【請求項6】前記動領域探索手段が、前記画像格納手段に格納されている1フレーム前の画像を参照して、前記動領域統合手段によって出力された1フレーム前の動物体領域と中心を同じくし、面積を一定の比率で小さくした、正方形のテンプレートを生成し、

前記テンプレートをを用いて現在の時刻の画像に対してマッチング処理を行い、

前記テンプレートに最も類似している部分画像を、動物体領域すなわち前記第2の動領域として、出力する、ことを特徴とする、請求項2記載の動画像処理装置。

【請求項7】前記動領域統合手段が、前記動領域整形手段の出力である前記第1の動領域と、前記動領域探索手段の出力である前記第2の動領域と、を比較し、

前記第1の動領域と前記第2の動領域との間に重なりが無い場合には、前記第1の動領域と前記第2の動領域とのすべてを、動物体領域として確定して出力し、

前記第1の動領域と前記第2の動領域との間に重なりのある場合には、重なった動物体領域のうち、前記第2の動領域を除去した後に、残りの全ての動物体領域を出力する、ことを特徴とする、請求項2記載の動画像処理装置。

【請求項8】請求項3記載の動画像処理装置において、1フレーム前に移動物体が検出されている場合には、その動物体領域をテンプレートとして、現在の時刻の画像に対してマッチング処理を行うことで、前記動画像入力手段が静止しているときに検出した移動物体を、前記動画像入力手段が移動しはじめた場合にも、追跡可能としたことを特徴とする動画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像入力装置から入力された動画像データを処理し、移動物体の検出及び追跡を行う装置に関し、特に、ヒューマンインタフェース装置などにおいて人物の検出に用いて好適な動画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】動画像を処理して移動物体を検出するシステムについては、従来より、多くの研究開発がなされており、各種装置の実用化もなされている。従来の動画像処理システムでは、動画像中の移動物体を検出するための前処理として、現在の時刻の入力画像と過去の時刻の入力画像との差分処理を行うフレーム間差分処理や、背景画像を作成して現画像との差分処理を行う背景差分処理などが行われるが、これらについて以下の問題点が指摘されていた。

【0003】すなわち、フレーム間差分処理では、移動物体が静止した際には、差分が検出されず、追跡が困難になること、また、背景差分処理では、常に最適な背景画像を生成することが必要であり、環境変化の急激な屋外等では、背景画像の生成、及び更新が、大きな問題（第1の問題）となることである。また、フレーム間差分処理と背景差分処理のいずれにおいても、カメラが移動する場合には、移動物体を検出することができないという第2の問題がある。

【0004】上記した第1の問題の解消を図る動画像処理装置として、例えば特開平8-249471号公報には、検出した移動物体の特徴量を検出し、評価判定すること、フレーム間差分処理を用いても、移動物体の静止状態を含めた追跡を実現可能とした装置が提案されている。この従来の動画像処理装置について説明する。図4は、上記特開平8-249471号公報に提案される動画像処理装置の構成を示すブロック図である。図4を参照すると、この動画像処理装置は、画像入力部41、画像格納部42、画像間演算部43、動領域整形部44、特徴量検出部45、位置検出部46、時系列処理部47、及び、移動物体識別部48を備えて構成されている。

【0005】画像入力部41から入力された動画像は、画像格納部42に格納される。画像間演算部43では、画像格納部42に格納された画像を用いてフレーム間差分演算が行われ、ある閾値以上の差が検出された画素を抽出する。動領域整形部44は、この差分結果を基に、ノイズや影の除去処理及び領域統合処理を行って動領域を決定する。特徴量検出部45は、動領域整形部44によって決定された動領域内の画像データを処理し、特徴量を検出する。位置検出部46は、動領域検出情報から画面上の位置座標の特徴量を移動物体位置情報と算出する。特徴量検出部45と位置検出部46によ

って検出された情報は、時系列処理部47に送られ、履歴情報に基づいて時系列特徴量が算出される。特徴量検出部45、位置検出部46、及び時系列処理部47の出力情報は、移動物体識別部48へと送られ、移動物体識別部48は、送られてきた情報を統合処理し、移動物体を識別する。識別処理は、特徴量の評価と判定処理により行われ、特徴量評価は、検出対象に基づく特徴量とそれ自体の評価、現フレーム特徴量と前フレーム特徴量との距離による評価、時系列特徴量の評価を行う。

【0006】上記したように、上記特開平8-249471号公報に提案される動画像処理装置においては、画像間演算部43によって検出され、動領域整形部44によって領域整形された動領域から、特徴量検出部45及び位置検出部46にて、移動物体の特徴量を検出することにより、移動物体が静止状態になり、フレーム間差分処理では検出されなくなったとしても、移動物体が再度動作を開始して動領域が検出されたときに、移動物体をその特徴量から同定することにより、同一物体として識別することを可能としたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平8-249471号公報に提案される動画像処理装置は、下記記載の問題点を有している。

【0008】すなわち、フレーム間差分処理では、静止した物体だけでなく、フレーム間差分処理を行う時間間隔の間に移動する量が少ない移動物体も検出することができない、ということである。

【0009】この原因は、原理的に、画像の解像度に満たない移動を検出できないこと、また、たとえ解像度以上の移動があったとしても、その移動量が少ないときには、フレーム間差分処理によって検出される移動物体の輪郭の太さが、例えば1、2画素程度となり、このような幅の細い輪郭は、動領域整形部におけるノイズ除去によって除去されてしまう、ためである。

【0010】したがって、画面中に現れた移動物体の移動量が、急に小さくなり、それが長い時間続いた場合、その移動物体の位置は、最後に検出された位置と離れていることになるので、移動量が再度大きくなって、フレーム間差分処理により検出されたときに、同一物体として同定することは困難となる。

【0011】さらに、移動物体が完全に静止状態にあったとしても、照明条件などの変化によって、移動物体の特徴量が時刻とともに変化する場合、静止前の特徴量と、静止後の特徴量とは、大きく異なるので、移動物体が再度移動を開始した後に特徴量の間の距離により同一物体であると判定することは困難である。

【0012】したがって本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、移動情報を利用して移動物体を検出するだけでなく、検出した移動物体領域を探索する処理を組み合わせることに、フレーム

間差分処理を用いたときに、移動物体が静止、または移動量が小さい場合においても、常に、正確な追跡を実現する動画像処理装置を提供することにある。

【0013】また、本発明の他の目的は、カメラが静止しているときに検出した移動物体がカメラが移動しはじめた場合に追跡することを可能とする動画像処理装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の動画像処理装置は、1フレーム前に検出された動物体領域を現在の画像中で探索する動領域探索手段と、フレーム間差分処理及び動領域整形処理によって確定した動物体領域の結果と、動領域探索手段によって探索された動物体領域の結果を統合して同一の移動物体領域を一つにまとめる動領域統合手段と、を備え、フレーム間差分処理を用いたときに移動物体が静止または移動量が小さい場合においても常に正確な追跡を実現可能としている。

【0015】また本発明においては、二値時間差分画像において輝度値1（第1の値）を持つ画素数を数にし、これがあらかじめ決められた閾値よりも大きい場合に、二値時間差分画像のすべての画素の輝度値を0（第2の値）とする画像間演算手段を備え、画像入力手段が移動しているときに検出した移動物体を、画像入力手段が移動しはじめた場合にも追跡可能とする。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について説明する。本発明の動画像処理装置は、その好ましい実施の形態において、動画像を入力する画像入力手段（11）と、画像入力手段からの画像データを格納する画像格納手段（12）と、画像格納手段に格納されている時刻の異なる画像データに対して時間差分処理を行い予め定められた閾値で二値化した二値時間差分画像を出力する画像間演算手段（13）と、画像間演算手段によって出力された二値時間差分画像から移動物体の存在している領域を検出して第1の動領域を出力する動領域整形手段（14）と、1フレーム前に検出された動物体領域をテンプレートとして、現在の時刻の画像に対して、マッチング処理を行うことにより、動物体領域を探索して、第2の動領域を出力する動領域探索手段（15）と、動領域整形手段（14）からの第1の動領域と、動領域探索手段（15）からの第2の動領域の位置情報を用いて同一物体に対応する動領域（移動物体領域）を一つにまとめて出力する動領域統合手段（16）と、を備える。

【0017】本発明の動画像処理装置は、検出した移動物体を探索する処理を行い、検出した動領域と、動領域探索手段によって得られた動領域と、を統合することにより、フレーム間差分処理を用いて移動物体を検出する場合に、移動物体が静止または移動量が小さい場合にも、常に正確に追跡することができる。

【0018】また本発明の動画像処理装置は、その好ましい実施の形態において、画像間演算手段（13）は、時刻の異なる2枚の画像間の差分処理を行って輝度差の絶対値を輝度値とする差分画像を生成し、該差分画像の各画素について輝度値が予め定められた閾値以上のときに第1の値（=1）、閾値未満のときに第2の値（=0）として二値化して二値差分画像を生成し、該二値差分画像において輝度値が前記第1の値である画素数が予め定められた閾値未満であるときには、該二値差分画像を動領域整形手段（14）に供給し、該画素数が閾値以上であるときには該二値差分画像の全画素の輝度値を前記第2の値に置き換えてから前記動領域整形手段（14）に供給する。すなわち、二値時間差分画像において輝度値1（第1の値）を持つ画素数を数え、これがあらかじめ決められた閾値よりも大きい場合に、二値時間差分画像のすべての画素の輝度値を0（第2の値）とすることにより、動領域整形手段（14）において動領域は検出されない。しかしながら、1フレーム前に移動物体が検出されていれば、その動物体領域をテンプレートとして、現在の時刻の画像に対してマッチング処理を行うことにより、移動物体を検出することが可能となり、このため、カメラが静止しているときに検出した移動物体を、カメラが移動している場合にも追跡することが可能である。

【0019】

【実施例】上記した本発明の実施の形態についてさらに詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0020】【実施例1】本発明の第1の実施例について説明する。図1は、本発明の第1の実施例の動画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明の第1の実施例は、画像入力部11と、画像格納部12と、画像間演算部13と、動領域整形部14と、動領域探索部15と、動領域統合部16と、出力部17と、を備えて構成されている。

【0021】次に本発明の第1の実施例の動作について説明する。画像入力部11から入力された動画像は、画像格納部12に格納される。画像格納部12では、現在の時刻の画像と、1フレーム前の画像の2フレーム分が格納される。画像間演算部13は、画像格納部12に格納されている、現在時刻の画像と1フレーム間の画像のフレーム間差分演算を行い、予め定められた閾値以上の差が検出された画素を抽出する。

【0022】動領域整形部14は、この差分結果を基に、ノイズ除去を行って、動領域を決定する。

【0023】動領域探索部15は、1フレーム前の時刻において動領域統合部16において確定され出力された動物体領域を、画像格納部12に格納されている現在の時刻の画像中で探索する。

【0024】動領域統合部16は、動領域整形部14に



よって決定された動領域と、動領域探索部15で探索された結果として得られる動領域とを用いて、同一物体に対応する動領域を一つにまとめて出力部17に供給する。

【0025】【実施例2】次に、本発明の第2の実施例について説明する。本発明の第2の実施例において、動画像処理装置の基本構成は、図1に示した前記第1の実施例と同一であるが、画像間演算部13の処理動作が相違している。本発明の第2の実施例の動作について説明する。なお、以下では主に前記第1の実施例との相違点について説明する。

【0026】画像格納部12に格納された2枚の画像に対し、画像間演算部13は差分処理を行い、差の絶対値を輝度値とする差分画像を生成する。

【0027】次に、差分画像中で閾値T以上の輝度値を持つ画素の輝度値を1とし、閾値T未満の輝度値を持つ画素の輝度値を0として二値差分画像を生成する。

【0028】次に、この二値差分画像中で輝度値が1である画素数を数えこれをN1とする。このN1が予め定められた閾値Nu以上であるとき、画像間演算部13は、二値差分画像のすべての画素の輝度値を0とし、動領域整形部14に供給する。ここで閾値Nuとしては、画面上の全画素数の1/3から3/2程度が適当である。

【0029】一方、N1がNu未満のときには、二値差分画像をそのまま動領域整形部14に供給する。

【0030】以上より、画像を入力するカメラが移動している場合には、一般的に、二値差分画像の各画素の輝度値はすべて0になる。よって、動領域整形部14において動領域は検出されない。しかし、1フレーム前に移動物体が検出されていれば、その動物体領域をテンプレートとして、現在の時刻の画像に対してマッチング処理を行うことにより、移動物体を検出することが可能となる。

【0031】このため、たとえば、本実施例に係る動画像処理装置を具備したロボット（移動ロボット）が、静止しているときに検出した移動物体を追跡することが可能とされている。

【0032】【実施例3】次に、本発明の第3の実施例について説明する。本発明の第3の実施例において、動画像処理装置の基本構成は、図1に示した前記第1の実施例と同一であるが、動領域整形部14における処理動作が相違している。本発明の第3の実施例の動作について説明する。

【0033】画像間演算部13によって生成された二値差分画像に対し、ノイズ除去を行い、動領域整形部14は部分曲線を検出し、それらを統合し、移動物体領域を矩形領域として決定する。この処理を、図2を参照して説明する。

【0034】図2において、21は画像間演算部13によって生成された二値差分画像（輝度値0を白、輝度値

1を黒で表わしている）にノイズ除去を行ったあとの画像である。22と23は、部分曲線を検出するために予め用意されたテンプレートである。具体的には、画像21の画素サイズが、256×256のとき、テンプレートのサイズは横10画素、縦12画素とする。

【0035】動領域整形部14は、画像間演算部13によって供給される二値差分画像に対して取縮膨張処理を施して、ノイズ除去を行い、画像21を生成する。

【0036】次に、画像21に、テンプレート22、及びテンプレート23を重ねて走査させ、テンプレートの各位置ごとに、マッチング度Mを算出する。

【0037】マッチング度Mは、テンプレートの画素及び該画素と重なる画像21上の画素の輝度値がともに1である場合の数とする。

【0038】ここで、マッチング度Mが予め定められた閾値TM以上となると、検出結果画像上に、テンプレートに対して一定の比率で拡大したサイズを持つ矩形を設定する。

【0039】ただし、テンプレート22に対しては左上の角位置を一致させ、テンプレート23に対しては右上の角位置を一致させる。

【0040】図2を参照すると、テンプレート22についてマッチ度Mが閾値TM以上となる例が24であり、このときに設定される矩形の例が25である。

【0041】そうすると、走査が終了した後に、検出結果画像上には、複数の矩形が設定される。

【0042】これら複数の矩形について、互いに重なり合う矩形を外接矩形で一つにまとめる処理を行う。

【0043】以上の処理によって、生成された矩形が、動領域整形部14によって、出力され、動領域統合部16に送られる。

【0044】なお、以上の処理において、テンプレートは、図2に示したものに限られるものではなく、その数、サイズ、画素の配置は、検出すべき対象の輪郭形状を反映したものとして、人手で作成する、ことが可能である。

【0045】【実施例4】次に、本発明の第4の実施例について説明する。本発明の第4の実施例において、動画像処理装置の基本構成は、図1に示した前記第1の実施例と同一であるが、動領域整形部14における処理動作が相違している。以下、本実施例の動作について説明する。

【0046】画像間演算部13によって生成された二値差分画像に対し、動領域整形部14は二値差分画像の各水平ライン毎の幅情報を利用して移動物体領域を矩形領域として求めて出力する。以下、この処理を図3を参照して説明する。

【0047】図3において、31は画像間演算部13によって生成された二値差分画像（輝度値0を白、輝度値1を黒で表わしている）に対して取縮膨張処理を施して

ノイズ除去を行った後の画像を示している。

【0048】動領域整形部14は、はじめに、二値差分画像31の各ライン毎に、輝度値1を持つ画素のうち、最もx座標の小さい画素と、最もx座標の大きい画素の間の距離 $L(y)$ を算出する。

【0049】ここで、 $y$ はラインを示す添え字である。ただし、このとき、輝度値1を持つ画素数が0個または1個のラインについては距離を0とする。

【0050】次に、距離が1以上のラインのみ考慮して、距離の平均値 $L$ を算出する。

【0051】次に、こうして求めた平均距離 $L$ に対して、距離 $L(y) < L$ を満足する $y$ を求める。

【0052】図3において、斜線（ハッチングを施した部分）で示した32は、 $L(y) < L$ を満足する $y$ の領域を示している。

【0053】次に、この $L(y) < L$ を満たす $y$ のうち最大値 $Y_u$ と最小値 $Y_l$ を求める。

【0054】ここで $y$ 軸を、図3に示すように、画像の左上を原点として、下方向に設定する場合、最大値 $Y_u$ は画像上で最も下のライン、最小値 $Y_l$ は最も上のラインに対応する。

【0055】次に二値差分画像31について $Y_u$ と $Y_l$ に挟まれる帯状の領域について考える。図3において、33がこの帯状領域を示している。

【0056】次に、この領域中で、輝度値1を持つ画素のうち最もx座標の小さい画素のx座標を $X_l$ 、最もx座標の大きい画素のx座標を $X_u$ とする。

【0057】以上より、 $(X_l, Y_l)$ 、 $(X_l, Y_u)$ 、 $(X_u, Y_l)$ 、 $(X_u, Y_u)$ を各頂点とする矩形（図3の34）を生成し、動領域統合部16に送る。

【0058】【実施例5】次に、本発明の第5の実施例について説明する。本発明の第5の実施例において、動画像処理装置の基本構成は、図1に示した前記第1の実施例と同一であるが、動領域探索部15の処理動作が相違している。以下、本実施例の動作について説明する。

【0059】本実施例の動領域探索部15は、動領域統合部16によって出力された1フレーム前の移動物体領域の中心部分を取り出してテンプレートとし、画像格納部12に格納されている現在の時刻の入力画像中からこのテンプレートに最も近い部分画像を探索する。以下、この処理を説明する。

【0060】本実施例の動領域探索部15は、1フレーム前に検出された動物体領域と中心を同じくし、面積が4分の1である矩形を設定し、画像格納部2に格納されている1フレーム前の画像中において該矩形に対応する部分画像を取り出し、これをテンプレートとして、画像格納部2に格納されている現在のフレームの画像中においてテンプレートに最も近い領域を探索する。

【0061】このとき、算出した最小距離が閾値よりも大きい場合には、探索した結果を出力しない。

【0062】ここで、テンプレートと、部分画像間の距離の算出方法としては、ユークリッド距離でも、各画素の輝度値の差の絶対値の和でもかまわない。また、正規化相関を用いてもよい。

【0063】また、本実施例では濃淡画像を用いたが、これをエッジ画像に置き換えてもよい。

【0064】また、本実施例ではテンプレートの面積を、動物体領域の4分の1としたが、これは、予め入手で与えることにより変えることができる。

【0065】【実施例6】次に、本発明の第6の実施例について説明する。本発明の第6の実施例において、動画像処理装置の基本構成は、図1に示した前記第1の実施例と同じ構成とされているが、動領域統合部16の処理動作が相違している。以下、本実施例の動作について説明する。

【0066】本実施例の動領域統合部16は、動領域整形部14により決定された動領域と、動領域探索部15により検出された動領域とから、同一物体に対応する動領域一つにまとめる処理を行う。以下、この処理を説明する。

【0067】動領域統合部16は、動領域整形部14からの動物体領域が存在せず、動領域探索部15からの動物体領域が存在する場合には、動領域探索部15から出力された動物体領域を、検出した動物体領域として確定し出力する。

【0068】また、動領域整形部14からの動物体領域が存在し、動領域探索部15からの動物体領域が存在しない場合には、動領域整形部14から出力された動物体領域を、検出された動物体領域として確定し出力する。

【0069】また、動領域整形部14からの動物体領域と、動領域探索部15からの動物体領域が、共に存在する場合には、これらの動物体領域同士を重ねる、重なりが無い場合には、全ての動物体領域を、検出した動物体領域として、確定し出力する。

【0070】一方、動物体領域に重なりが存在する場合には、重なる動物体領域の中で動領域探索部15より出力された動物体領域を消去し、残った全ての動物体領域を出力する。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像間演算手段によって検出され、動領域整形手段によって領域整形された動領域と、動領域探索手段によって探索された動領域を動領域統合手段によって統合することにより、移動物体とその移動状態にかかわらず常に正確に追跡することができる、という効果を奏する。

【0072】また本発明によれば、画像間演算手段が、二値差分画像において、輝度値1をもつ画素の数が予め定められた閾値よりも大である場合、動領域整形手段に対して出力する二値差分画像のすべての画素の輝度値を0とすることにより、画像入力手段が静止しているとき

に検出した移動物体を、画像入力手段が移動しているときにも検出し続けることを可能とする、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第3に実施例を説明するための図である。

【図3】本発明の第4の実施例を説明するための図である。

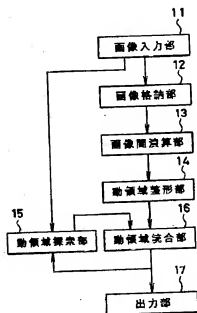
【図4】従来の装置の構成の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

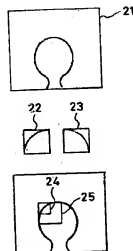
- 11 画像入力部
- 12 画像格納部
- 13 画像間演算部

- 14 動領域整形部
- 15 動領域探索部
- 16 動領域統合部
- 17 出力部
- 21、31 二値差分画像
- 22、23 テンプレート
- 33 帯状領域
- 41 画像入力部
- 42 画像格納部
- 43 画像間演算部
- 44 動領域整形部
- 45 特徴量検出部
- 46 位置検出部
- 47 時系列処理部
- 48 移動物体識別部

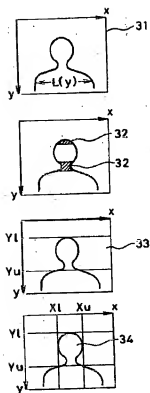
【図1】



【図2】



【圖3】



【圖4】

